

W3023

MOUNTING METHOD OF LED CHIP AND MOUNTING STRUCTURE OF LED CHIP**Publication number:** JP2003174201**Publication date:** 2003-06-20**Inventor:** HORIO TOMOHARU**Applicant:** ROHM CO LTD**Classification:**

- International: H05K3/32; H01L33/00; H05K3/34; H05K3/32;
H01L33/00; H05K3/34; (IPC1-7): H01L33/00; H05K3/32;
H05K3/34

- european:**Application number:** JP20010370578 20011204**Priority number(s):** JP20010370578 20011204

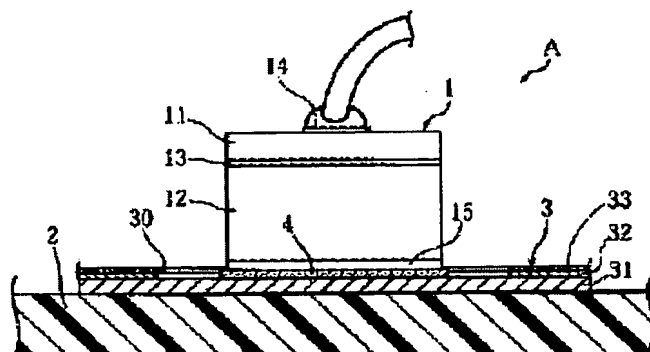
Report a data error here

Abstract of JP2003174201

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a mounting method of an LED chip wherein a mounting pad can be prevented from separating from a conductive adhesive.

SOLUTION: The mounting pad is formed by laminating a plurality of conductor layers on a surface of a substrate in such a manner that a Cu layer is made the lowermost layer and an Au layer is made the uppermost layer. In this method, an LED chip is mounted on the mounting pad via the conductive adhesive. A recess having an area in which the LED chip can be accommodated is formed on a part of the mounting pad which corresponds to the LED chip in such a manner that the Cu layer is exposed on the bottom surface of the recess. After the LED chip is mounted on the Cu layer via the conductive adhesive, the conductive adhesive is heated and cured.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

W3023

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003-174201
(P2003-174201A)

(43)公開日 平成15年6月20日(2003.6.20)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード(参考)
H 0 1 L 33/00		H 0 1 L 33/00	N 5 E 3 1 9
H 0 5 K 3/32		H 0 5 K 3/32	B 5 F 0 4 1
3/34	5 0 1	3/34	5 0 1 D
			5 0 1 F

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願2001-370578(P2001-370578)

(22)出願日 平成13年12月4日(2001.12.4)

(71)出願人 000116024

ローム株式会社

京都府京都市右京区西院溝崎町21番地

(72)発明者 堀尾 友春

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

(74)代理人 100086380

弁理士 吉田 稔 (外4名)

Fターム(参考) 5E319 AA03 AB05 AC01 AC11 AC12

AC17 BB11 CC01 CD04 CD26

GG09 GG20

5F041 AA43 AA44 DA02 DA19 DA34

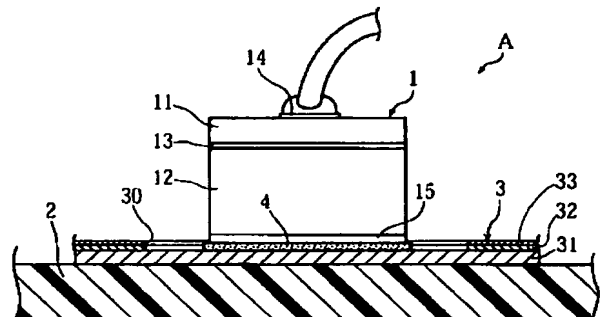
DA35

(54)【発明の名称】 LEDチップの実装方法、およびLEDチップの実装構造

(57)【要約】

【課題】 実装パッドと導電性接着剤との間が剥離するのを防止することができるLEDチップの実装方法を提供する。

【解決手段】 最下層がCu層、最上層がAu層となるようにして複数の導体層を基板の表面に積層することにより形成された実装パッド上に、導電性接着剤を介してLEDチップを実装する方法であって、上記実装パッドの上記LEDチップに対応する部位に、上記LEDチップを収容可能な広さとされた凹部を、その底面で上記Cu層が露出するように形成し、このCu層上に導電性接着剤を介して上記LEDチップを載置した後、この導電性接着剤を加熱・固化させることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 最下層がCu層、最上層がAu層となるようにして複数の導体層を基板の表面に積層することにより形成された実装パッド上に、導電性接着剤を介してLEDチップを実装する方法であって、

上記実装パッドの上記LEDチップに対応する部位に、上記LEDチップを収容可能な広さとされた凹部を、その底面で上記Cu層が露出するように形成し、このCu層上に導電性接着剤を介して上記LEDチップを載置した後、この導電性接着剤を加熱・固化させることを特徴とする、LEDチップの実装方法。

【請求項2】 最上層がAu層となるようにして複数の導体層を基板の表面に積層することにより形成された実装パッド上に、導電性接着剤を介してLEDチップを実装する方法であって、

上記実装パッドの上記LEDチップに対応する部位に、所定深さを有する溝部を形成し、この溝部の内部に導電性接着剤が入り込むようにして、上記実装パッド上に導電性接着剤を塗布して、この上から上記LEDチップを載置した後、この導電性接着剤を加熱・固化させることを特徴とする、LEDチップの実装方法。

【請求項3】 上記溝部は、上記実装パッドにおける上記LEDチップの中心と対応する部分から放射状に延びるように複数形成される、請求項2に記載のLEDチップの実装方法。

【請求項4】 上記溝部は、その底面で上記基板の表面が露出するように形成される、請求項2または請求項3に記載のLEDチップの実装方法。

【請求項5】 請求項1ないし4のいずれかに記載のLEDチップの実装方法によって製造されたことを特徴とする、LEDチップの実装構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本願発明は、基板の表面に形成された実装パッド、特に、最上層がAu層となるようにして複数の導体層を積層してなる実装パッド上に、導電性接着剤を介してLEDチップを実装するLEDチップの実装方法、およびLEDチップの実装構造に関する。

【0002】

【従来の技術】図7は、従来のLEDチップの実装構造、図8は、図7のVIII-VIII線に沿う拡大断面図である。図7に示すLEDチップの実装構造100は、たとえばIrDA (Infrared Data Association) 準拠の赤外線データ通信モジュールなどに適用されたものであり、外部に出射される光の光量を確保しつつLEDチップ1の小型化を可能とするために、LEDチップ1の上面だけでなく側面（および下面）から発せられる光も利用できるように構成されている。具体的には、LEDチップ1は、図7に示すように、基板2の表面に形成され

た実装パッド103上にダイボンディングされており、この実装パッド103は、LEDチップ1の側面から発せられる光を反射することができるように、LEDチップ1の平面視における占有面積に比してかなり広くなるように形成されている。

【0003】実装パッド103は、図8に示すように、複数の導体層131、132、133を基板2の表面に積層することにより形成されており、基板2の表面に形成された配線パターン21の適所に配置されている。配線パターン21は、基板2の表面全域に設けられた銅箔をエッチングすることにより形成されており、実装パッド103の最下層131は、この配線パターン21を形成する際に同時に形成される。実装パッド103の最上層133は、比較的反射率が高いAuにより平滑に形成されており、LEDチップ1からの光を効率的に利用できるように構成されている。

【0004】LEDチップ1は、その下面が全面電極とされており、実装パッド103に対して、この下面を下にして、導電性接着剤4を介して実装される。導電性接着剤4は、所定の金属粒子を有する多数の導電性フィラーを、ペースト状の樹脂などからなるバインダーに混入することにより形成された導電性の接着剤であって、加熱後冷却されることによって固化する。

【0005】LEDチップ1を実装する際には、まず、実装パッド103の所望の部位に導電性接着剤4を塗布して、この上にLEDチップ1を載置する。次いで、この導電性接着剤4を加熱する。このとき、導電性接着剤4のバインダーが熔融して、導電性フィラーどうしが当接するとともにこれらがLEDチップ1の下面全面電極15と実装パッド103の最上層（Au層）133との間で挟み込まれる。これにより、LEDチップ1と実装パッド103との間の電氣的導通が達成される。そして、導電性接着剤4が冷却されれば、バインダーがその粘性によりLEDチップ1、実装パッド103および導電性フィラー間を接着しつつ固化する。このようにして、LEDチップ1が実装パッド103上に実装される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、実装パッド3の最上層133は、上述したように、Auにより形成されており、Auは比較的安定した金属であるため、たとえば導電性接着剤4を加熱した際に熱化学反応を起こすなどして、導電性接着剤4と強固に結合するわけではない。すなわち、実装パッド103のAu層133と導電性接着剤4の間では、接合力が弱い。したがって、実装パッド103のAu層133と導電性接着剤4との間の界面方向に剪断力が作用した際に、実装パッド103のAu層133と導電性接着剤4との間が剥離して、LEDチップ1が脱落してしまうことがあった。

【0007】特に、このようなLEDチップの実装方法

では、導電性接着剤 4 を加熱して導電性接着剤 4 が軟化した際に、LED チップ 1 の重量により導電性接着剤 4 が実装パッド 103 上を流れるように広がっていき、その厚みが薄くなる一方、導電性接着剤 4 を加熱した際に、バインダーの一部が蒸散し、導電性接着剤 4 が若干収縮するため、導電性接着剤 4 が固化した後も残留応力が作用している場合が多い。これにより、実装パッド 103 の Au 層 133 と導電性接着剤 4 との間が剥離しやすくなっている。

【0008】本願発明は、上記した事情のもとで考え出されたものであって、実装パッドと導電性接着剤との間が剥離するのを防止することができる LED チップの実装方法および LED チップの実装構造を提供することをその課題とする。

【0009】

【発明の開示】上記課題を解決するため、本願発明では、次の技術的手段を講じている。

【0010】すなわち、本願発明の第 1 の側面により提供される LED チップの実装方法は、最下層が Cu 層、最上層が Au 層となるようにして複数の導体層を基板の表面に積層することにより形成された実装パッド上に、導電性接着剤を介して LED チップを実装する方法であって、上記実装パッドの上記 LED チップに対応する部位に、上記 LED チップを収容可能な広さとされた凹部を、その底面で上記 Cu 層が露出するように形成し、この Cu 層上に導電性接着剤を介して上記 LED チップを載置した後、この導電性接着剤を加熱・固化させることを特徴としている。

【0011】ここで、導電性接着剤は、本明細書中では、常温時においてペースト状とされ、加熱後冷却されることによって固化するタイプのものであるとする。

【0012】本願発明の第 1 の側面においては、導電性接着剤は、上記実装パッドの Cu 層に当接することとなるので、加熱された際には、この Cu 層と、導電性接着剤中に一般的に含まれている低融点合金とが水素結合し、これにより、互いに強固に結合する。したがって、導電性接着剤と実装パッドとの間の接合強度を向上させることができるので、導電性接着剤と実装パッドとが剥離してしまうのを防止することができる。その結果、LED チップが脱落するのを防止することができる。

【0013】本願発明の第 2 の側面により提供される LED チップの実装方法は、最上層が Au 層となるようにして複数の導体層を基板の表面に積層することにより形成された実装パッド上に、導電性接着剤を介して LED チップを実装する方法であって、上記実装パッドの上記 LED チップに対応する部位に、所定深さを有する溝部を形成し、この溝部の内部に導電性接着剤が入り込むようにして、上記実装パッド上に導電性接着剤を塗布して、この上から上記 LED チップを載置した後、この導電性接着剤を加熱・固化させることを特徴としている。

【0014】好ましい実施の形態においては、上記溝部が、上記実装パッドにおける上記 LED チップの中心と対応する部分から放射状に延びるように複数形成される構成とすることができる。

【0015】好ましい実施の形態においてはまた、上記溝部が、その底面で上記基板の表面が露出するように形成される構成とすることができる。

【0016】本願発明の第 2 の側面においては、導電性接着剤が固化した際には、LED チップの底面の一部と上記 Au 層とが接着されるとともに、固化した導電性接着剤の一部が LED チップの底面から突出する突起となって上記溝部内に延在することとなる。したがって、実装パッドの面方向（LED チップの底面に沿った方向）に剪断力が作用した場合には、LED チップの底面と上記 Au 層との間の接着力だけでなく、上記した突起の剛性により、導電性接着剤と実装パッドとの間がその界面方向にずれようとするのを防止することができ、上記した剪断力に抗することができる。したがって、導電性接着剤と実装パッドとの間が剥離するのを防止することができ、その結果、LED チップが脱落するのを防止することができる。

【0017】本願発明の第 3 の側面により提供される LED チップの実装構造は、本願発明の第 1 の側面または第 2 の側面に係る LED チップの実装方法によって製造されたことを特徴としている。したがって、本願発明の第 1 の側面および第 2 の側面に係る LED チップの実装方法について上述したのと同様の効果を奏することができる。

【0018】本願発明のその他の特徴および利点については、以下に行う発明の実施の形態の説明から、より明らかになるであろう。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本願発明の好ましい実施の形態について、図面を参照して具体的に説明する。

【0020】図 1 は、本願発明に係る LED チップの実装構造の一例を示す概略平面図、図 2 は、図 1 の II-II 線に沿う拡大断面図である。なお、これらの図において、従来例を示す図 7 および図 8 に表された部材、部分等と同等のものにはそれぞれ同一の符号を付してある。

【0021】図 1 および図 2 に示す LED チップの実装構造 A は、LED チップ 1 が、基板 2 の表面に形成された実装パッド 3 上に導電性接着剤 4 を介して実装されたものである。この LED チップの実装構造 A は、たとえば IrDA 準拠の赤外線データ通信モジュールなどに適用されたものであって、実装パッド 3 が、LED チップ 1 の側面から発せられる光を反射することができるように、LED チップ 1 の平面視における占有面積に比してかなり広く（面積比で約 2 倍以上）なるように形成されている。

【0022】上記 LED チップ 1 は、平面視略矩形状を

呈しているとともに所定の厚みを有しており、図2に示すように、n型（またはp型）半導体層11と、p型（またはn型）半導体層12と、これらの間に介在する発光層13とを備えている。このLEDチップ1の上面および下面には、たとえば導体金属を蒸着するなどして形成された上面部分電極14および下面全面電極15がそれぞれ設けられており、通電時には、発光層13で発せられる光が上面および側面から出射するように構成されている。このLEDチップ1としては、本実施形態では、一辺が0.35mm程度の矩形状の底面を有するものが用いられている。

【0023】上記基板2は、たとえばガラスエポキシ樹脂などの絶縁体により形成されており、その表面には、図1に示すように、配線パターン21が形成されている。この配線パターン21は、基板2の表面全域に設けた銅箔をエッチングすることにより形成される。

【0024】上記実装パッド3は、基板2の表面に複数の導体層を積層することにより形成されており、このLEDチップの実装構造Aでは、図2に示すように、最下層31、中間層32および最上層33からなる3層構造とされている。最下層31は、配線パターン21を形成する際にその適所に配置されたものであり、Cuにより形成されている。最上層33は、反射に優れたAuにより平滑に形成されており、LEDチップ1の側面からの光を効率的に利用できるように構成されている。中間層32は、Niにより形成されている。本実施形態では、Cu層31、Ni層32、Au層33の厚みはそれぞれ、30 μ m～50 μ m程度、3 μ m～8 μ m程度、0.5 μ m～2.0 μ m程度とされている。また、この実装パッド3は、このLEDチップの実装構造Aの上方に出射する光束の断面形状が円形となるように、直径1mm程度の略円形状となるように形成されている。

【0025】この実装パッド3は、図1に示すように、LEDチップ1に対応する部位、すなわち平面視における中央部に凹部30が形成されている。この凹部30は、LEDチップ1を収容可能な広さに、かつ、図2に示すように、底面でCu層31が露出するように形成されている。このような凹部30は、たとえば、レーザ光によりNi層32およびAu層33の一部を削り貫くように除去したり、Ni層32およびAu層33をCu層31上に形成する際にパターンエッチングするなどして形成される。

【0026】上記導電性接着剤4は、たとえば、所定の金属粒子および低融点合金を有する多数の導電性フィラーと、ペースト状のエポキシ樹脂などからなるバインダーと、各種添加剤とを混合することによって形成されたものである。このような導電性接着剤4は、常温時ではペースト状とされているが、加熱後冷却されることによって固化する。本実施形態では、導電性接着剤4として、上記所定の金属粒子が通電性の優れたAg粒子であ

るAgペーストが用いられている。

【0027】次に、LEDチップ1を実装パッド3に実装する方法について説明する。

【0028】LEDチップ1を実装パッド3上に実装するには、まず、実装パッド3の上記凹部30における底面、すなわち上記Cu層31上に導電性接着剤4を塗布する。

【0029】次いで、LEDチップ1を、その下面全面電極15を下にして、凹部30内に収容するようにして導電性接着剤4上に載置する。このとき、LEDチップ1は、導電性接着剤4の粘性によって、容易に位置ずれしないように、仮固定された状態となる。

【0030】次いで、LEDチップ1と実装パッド3との間の導電性接着剤4を加熱する。このとき、導電性接着剤4のバインダーが溶融するとともにその一部が蒸散し、かつ、導電性フィラーの低融点合金が溶融する。これにより、導電性接着剤4がLEDチップ1の重量によって圧縮され、導電性フィラーどうしが当接するとともにこれらがLEDチップ1の下面全面電極15とCu層31との間に挟み込まれる格好となるため、LEDチップ1と実装パッド3との間の電気的導通が達成される。そして、導電性バインダー4が冷却されることによって、バインダーが、その粘性によりLEDチップ1、実装パッド3および導電性フィラー間を接着しつつ固化し、LEDチップ1が実装パッド3上にダイボンディングされる。

【0031】ここで、溶融した上記低融点合金は、Cu層31との間で、水素結合を引き起こし、Cu層31に対して強固に結合する。これにより、導電性接着剤4と実装パッド3との間の接合強度を向上することができる。したがって、導電性接着剤4と実装パッド3との間の界面方向に剪断力が作用してもこれに抗することができる。その結果、導電性接着剤4と実装パッド3との間の剥離を防止することができ、LEDチップ1が脱落するのを防止することができる。

【0032】また、低融点合金およびバインダーの溶融により軟化した導電性接着剤4は、実装パッド3の凹部30内に留まり、従来例のように実装パッド上を流れるように広がっていくのが防止される。これにより、導電性接着剤4は、固化した際にその厚みが比較的大となるため、その内部に残留応力が生じるのが防止される。したがって、導電性接着剤4と実装パッド3との間が剥離するのをより確実に防止することができる。なお、この場合、導電性接着剤4は、上記したように、LEDチップ1と実装パッド3との間で厚みが比較的大となるが、LEDチップ1は、実装パッド3の凹部30内に収容された状態となっているので、このLEDチップの実装構造Aの全体としての厚みが大となるのを防止することができる。

【0033】図3は、本願発明に係るLEDチップの実

装構造の他の例を示す概略平面図、図4は、図3のIV-V線に沿う拡大断面図である。また、図5は、本願発明に係るLEDチップの実装構造の他の例を示す概略平面図、図6は、図5のVI-VI線に沿う拡大断面図である。なお、以下において、先の実施形態（LEDチップの実装構造A）と同一または類似の要素には、先の実施形態と同様の符号を付してある。

【0034】図3および図4に示すLEDチップの実装構造Bは、先の実装パッド3の代わりに実装パッド3Bが設けられており、この点が先のLEDチップの実装構造Aとは異なっている。

【0035】上記実装パッド3Bは、図3に示すように、LEDチップ1に対応する部位に所定深さを有する溝部30Bが形成されている。具体的には、溝部30Bは、実装パッド3BにおけるLEDチップ1の中心と対応する部分（すなわち、実装パッド3Bの中心部）からLEDチップの4つの角部に向かって放射状に延びるように4本形成されている。また、各溝部30Bは、図4に示すように、その底面で基板2の表面が露出するように形成され、その深さが実装パッド3Bの厚みと同等とされている。なお、このLEDチップの実装構造Bは、各溝部30Bが実装パッド3Bの中心部で互いに離間した構成とされているが、図5および図6に示すように、4つの溝部30B'が実装パッド3Bの中心部で互いに連結した構成とされていてもよい。ただし、実装パッド3BにおけるLEDチップ1に対応する領域が全て溝部30B'とならないようにし、LEDチップ1がAu層33上に載るようしておく。

【0036】このような溝部30B、30B'は、先のLEDチップの実装構造Aにおける凹部30と同様に、たとえば、レーザ光によりCu層31、Ni層32およびAu層33の一部を削り貫くように除去したり、Cu層31、Ni層32およびAu層33を基板2上に形成する際にパターンエッチングするなどして形成される。

【0037】次に、LEDチップ1を実装パッド3Bに実装する方法について説明する。

【0038】LEDチップ1を実装パッド3B上に実装するには、まず、実装パッド3Bの中央部分に導電性接着剤4を塗布する。このとき、実装パッド3Bの各溝部30B、30B'の内部に導電性接着剤4が入り込むようにする。

【0039】次いで、LEDチップ1を、その下面全面電極15を下にして、実装パッド3Bの中心部の導電性接着剤4上に載置する。

【0040】そして、LEDチップ1と実装パッド3との間の導電性接着剤4を加熱し、その後冷却することによりこれを固化する。このとき、導電性接着剤4を加熱して、バインダーおよび導電性フィラーの低融点合金が溶融した際には、導電性フィラーどうしが当接するとともにこれらがLEDチップ1の下面全面電極15とAu

層33との間に介在し、これにより、LEDチップ1と実装パッド3Bとの間の電氣的導通が達成される。

【0041】また、溶融したバインダーおよび導電性フィラーの低融点合金は、各溝部30B、30B'の底面、すなわち基板2の表面に対して融合して強固に結合する。そして、各溝部30B、30B'内で導電性接着剤4が固化することにより、断面方向に剛性を有する突起がLEDチップ1の底面に形成されることとなる。したがって、導電性接着剤4と実装パッド3Bとの間の界面方向（実装パッド3Bの面方向）に剪断力が作用した場合には、導電性接着剤4とAu層33との間の接着力だけでなく、上記した突起の剛性によって、導電性接着剤4が実装パッド3Bに対して界面方向にずれようとするのを防止することができ、上記剪断力に抗することができる。その結果、導電性接着剤4と実装パッド3Bとの間の剥離を防止することができ、LEDチップ1が脱落するのを防止することができる。

【0042】また、LEDチップの実装構造は、LEDチップを覆うようにして基板2上に樹脂パッケージを形成するのが一般的であるが、上記LEDチップの実装構造Bでは、実装パッド3Bに溝部30B、30B'が形成されているので、樹脂パッケージを形成する際に、溶融した樹脂が溝部30B、30B'内に流入したり、溝部30B、30B'内の導電性接着剤4と強固に結合したりすることによって、樹脂パッケージと実装パッド3Bとの密着性を向上することができる。したがって、実装パッド3Bで反射したLEDチップ1からの光が実装パッド3Bと樹脂パッケージとの間の界面で乱反射したりするのを防止することができ、LEDチップ1で発せられる光を効率的に利用することができる。

【0043】もちろん、この発明の範囲は上述した実施の形態に限定されるものではない。たとえば、上記LEDチップの実装構造Bにおいて、上記溝部30B、30B'は、実装パッド3BにおけるLEDチップ1の中心と対応する部分から放射状に延びるように4本形成されているが、これに限ることはなく、これらの溝部30B、30B'によって、断面方向にある程度の剛性を有する突起をLEDチップ1の底面に形成することができるものであれば、その形状および個数を任意とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明に係るLEDチップの実装構造の一例を示す概略平面図である。

【図2】図1のII-II線に沿う拡大断面図である。

【図3】本願発明に係るLEDチップの実装構造の他の例を示す概略平面図である。

【図4】図3のIV-IV線に沿う拡大断面図である。

【図5】本願発明に係るLEDチップの実装構造の他の例を示す概略平面図である。

【図6】図5のVI-VI線に沿う拡大断面図である。

9

10

【図7】従来のLEDチップの実装構造の一例を示す概略平面図である。

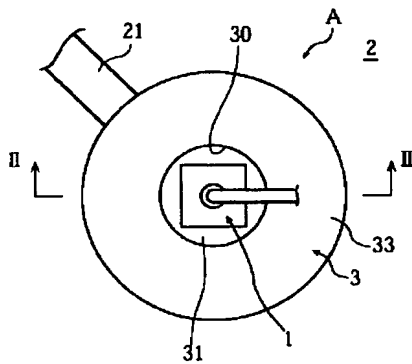
【図8】図7のVIII-VIII線に沿う拡大断面図である。

【符号の説明】

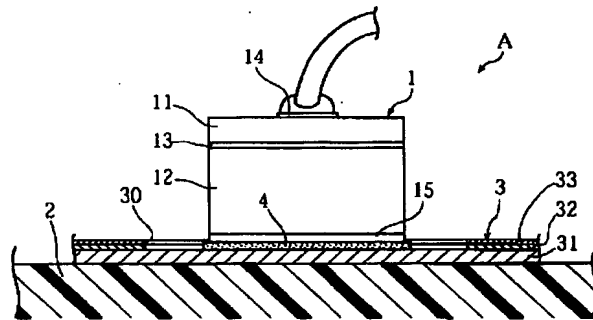
- 1 LEDチップ
2 基板
3、3B 実装パッド

- * 4 導電性接着剤
30 凹部
30B、30B' 溝部
31 Cu層
33 Au層
A、B LEDチップの実装構造
*

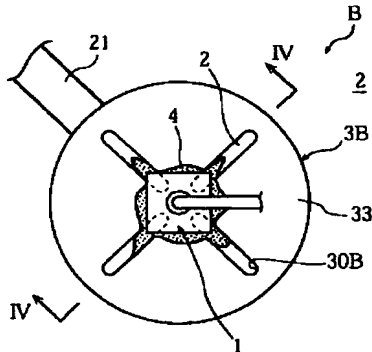
【図1】



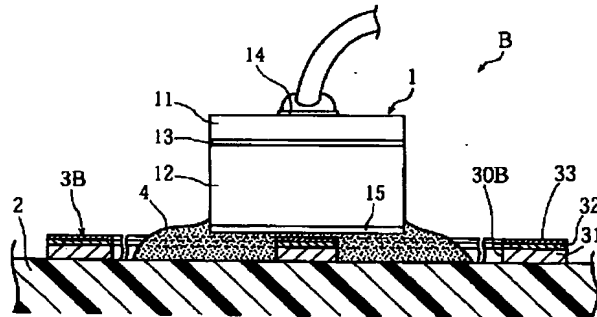
【図2】



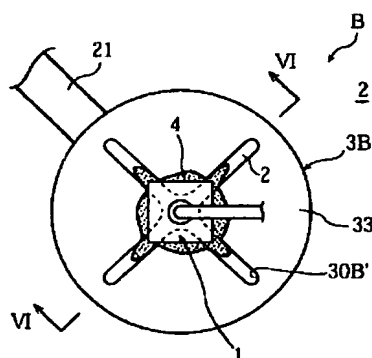
【図3】



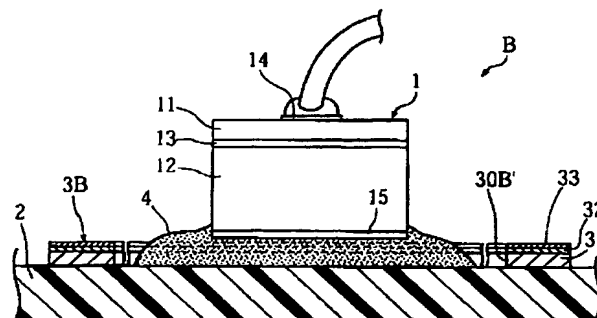
【図4】



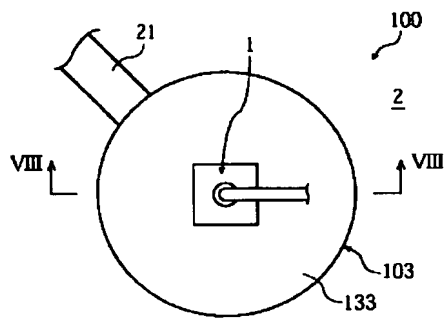
【図5】



【図6】



【図 7】



【図 8】

